

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Ammatillinen opettajakorkeakoulu  
Petri Karisma

Kehittämishanke

## **Ammattioppilaitoksen kone- ja metallitekniikan ensimmäisen vuoden keskeisen opetussisällön kertaus - ja tukimateriaali**

Työn ohjaaja Annukka Tapani  
Tampere 1/2012

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Ammatillinen opettajakorkeakoulu  
Opettajankoulutuksen kehittämishanke

Karisma Petri  
Ammattioppilaitoksen kone- ja metallitekniikan ensimmäisen vuoden keskeisen opetussisällön kertaus - ja tukimateriaali  
20 sivua  
Tammikuu 2012  
Työn ohjaaja Annukka Tapani

---

## TIIVISTELMÄ

Hankkeen tavoitteena on koostaa kone- ja metallitekniikan ensimmäisen vuoden keskeinen opetussisältö kertaus- ja tukimateriaaliin. Tarve materiaalille ilmeni, kun opetin kone- ja metallitekniikan toisen vuosikurssin oppilaita. Heillä oli merkittäviä puutteita kone- ja metallitekniikan teoreettisissa perusteissa. Heiltä oli selvästikin jäänyt jotain oppimatta ensimmäiseltä luokalta. Materiaali mahdollistaa oppiaineksen mieleen palauttamisen tai uudelleenopettelun. Oppilailla ei juurikaan ole muistiinpanoja tai kirjoja tallessa.

Materiaalista on tarkoitus tehdä tiivis kokonaisuus, johon on helppo palata, kun on tarvetta. Se on tarkoitus laittaa näkyville [www-linkin](#) taakse, josta oppilaat voivat sen tarvitessaan tulostaa. Materiaali on oppilailla käytettävissä myös ensimmäisissä kesätyö- ja/tai työssäoppimispaikoissa.

Materiaalin runkona on käytetty opetushallituksen opetussuunnitelmaa kone- ja metallitekniikan opintoja varten ja muuta alan kirjallisuutta. Mukaan on otettu myös käytäntöjä, jota itse olen kokenut hyväksi.

Ajatuksena olisi saada valmistumaan kone- ja metallitekniikan ammattilaisia, jotka pääsisivät hyviin töihin ja myös pysyisivät töissä.

## Sisällysluettelo

|   |    |
|---|----|
| 1. Johdanto   | 4  |
| 2. Mihin tarpeeseen materiaali tehtiin                    | 5  |
| 2.1. Ammatillinen kasvu ja aikuistuminen                  | 8  |
| 2.2. Kaiken maalina on työllistyminen ja töissä pysyminen | 10 |
| 2.3. Opetuksen rakenne ja sisältö 1. vuonna               | 12 |
| 3. Materiaalin esittelyä                                  | 14 |
| 4. Pohdintaa  | 19 |
| Lähteet   | 20 |

## 1. Johdanto

Teoreettisen ja käytännöllisen tiedon toimiva yhdistäminen on keskeistä, mikäli halutaan kasvattaa kone- ja metallitekniikan ammattilaisia. Tärkeäksi koulutukselliseksi kysymykseksi nousee, miten yhdistetään teoreettinen ja käytännöllinen tieto. Teoria ja käytäntö on perinteisesti erotettu kouluissa omiin lokeroihin. Kertaus- ja tukimateriaalilla pyritään rikkomaan teorian ja käytännön raja-aidat tuomalla teoreettinen opetussisältö työsaliin käytännön harjoittelun sekaan. (Eteläpelto & Tynjälä, 172)

Kertaus- ja tukimateriaalin kokoaminen on tarpeellista, koska oppilaat eivät ymmärrä tai halua osallistua opetukseen ja muistiinpanoja he eivät juurikaan tee ensimmäisellä luokalla. Asia korjaantuu sillä, että kootaan materiaali, jota voi lyhyesti kuvata puuttuvien muistiinpanojen korvikkeeksi. Miksi olettaa, että opiskelijat muistavat kaiken teorian tunnilla sanotun tai säilyttävät teorian tunneilla jaetun materiaalin. Tehdään heille materiaali, josta he voivat katsoa, miten jokin teoreettinen asia on.

Ensimmäisenä vuonna luokat ovat keskimäärin hyvin rauhattomia. Tämä johtuu oppilasaineiden merkittävästä heterogeenisuudesta. Hyvät ja keskinkertaiset oppilaat eivät pysty omaksumaan vaikeassa ympäristössä tietoa haluamallaan tavalla. Toiselle luokalle tultaessa kaikista vaikein oppilasaine on karsiutunut pois ja luokan tunnelma on huomattavasti rauhallisempi.

Ensimmäisen luokan tietoja kuitenkin tarvitaan seuraavina vuosina. Ensimmäisen vuoden aikana käydään läpi keskeinen kone- ja metallitekniikassa tarvittava oppimissisältö. Varsin merkittävä osa keskeistä oppimissisältöä on teoreettista ja muistinvaraista, kuten koneenpiirustuksen käsitteet tai piirustusmerkit.

Jos ensimmäisen vuoden teoreettisessa opinnoissa on pahoja aukkoja, niin seuraavien vuosien opinnot vaikeutuvat. On ilman muuta selvää, että opetuksessa edetään niin, että edellisten vuosien opit oletetaan olevan hallussa. Mikäli näin ei ole, niin oppilasta uhkaa ryhmän tahdista putoaminen tai opettajan on kerrattava oppilaan kanssa puuttuva oppiaine. Opettaja ei voi rajattomasti kerrata oppilaiden kanssa jo läpikäytyä teoreettista opetussisältöä. Tiivistetty teoreettisen tiedon kertausmateriaali mahdollistaa oppilaan itsenäisen oppiaineen kertaamisen ja opiskelun.

Kertaus- ja tukimateriaali mahdollistaa erilaisten oppimisstrategioiden hyödyntämisen. Osa oppi-

laista pystyy soveltamaan teoreettista tietoa käytännön töihin suoraan. Toisille taas on helpompi oppia teoreettiset asiat käytännön yhteydessä. Opiskelijalle voidaan näin tarjota sitä tietoa, josta on osaamisvajetta tai tietoa, joka täydentää käytännön harjoituksia. Opiskelija pystyy näin itse säätelemään oppimistaan. (Eteläpelto & Tynjälä, 162 - 165)

Onkin tärkeää, että teoreettinen tieto niveltyy saumattomasti käytännölliseen tietoon. Vain näin pystytään saavuttamaan todellinen ammatillinen osaaminen. On kuitenkin hyvä huomata, että teoreettinen tieto on luonteeltaan yleispätevää, eli sillä on käyttöä laajemmin, kuin käytännön esim. työpaja-harjoituksilla. Ihanteena olisi, että opiskelija pystyisi koulussa tai työpaikalla ollessaan reflektoimaan yleisen teoreettisen tiedon ja käytännön erityistapausten suhteen ja näin ymmärtämään jotain uutta. (Eteläpelto & Tynjälä, 171-172)

On erittäin tärkeää työllistymisen ja ammatillisen kasvun kannalta, että oppilaat osaavat opetus-suunnitelman mukaiset asiat. Vaikka opetussuunnitelma ei ole mikään kaikenkattava tietopankki, niin se kuitenkin kertoo, mitä oppilaan tulisi osata jonkun tietyn kurssin suoritettuaan. (Antikainen, Rinne, Koski, 174)

Tärkeintä on pyrkiä kaikin keinoin estämään nuorten syrjäytyminen yhteiskunnasta. Koulun keskeyttänyt tai muuten vaille ammattitutkintoa jäänyt nuori on huomattavasti suuremmissa vaaroissa syrjäytyä, kuin koulunsa asiallisesti suorittanut. On hyvä muistaa, että yhden syrjäytyneen nuoren hinta on noin 1,5 miljoonaa euroa yhteiskunnalle. Tämän päälle, kun lasketaan kaikki se psyykinen ja fyysinen paha olo, mitä syrjäytyminen aiheuttaa itse nuorelle ja hänen lähipiirilleen, on lopputulema niin karmaiseva, että syrjäytymistä vastaan pitää taistella kaikin keinoin.

Tietenkin sopii perustellusti kysyä, onko oppilaiden tutustuttaminen kone- ja metallitekniikan saloihin nykyisellään pedagogisesti parhaalla mahdollisella tolalla. En keskity tässä työssä mahdollisiin opetuksen pedagogisiin puutteisiin, vaan pyrin ratkaisemaan tämänhetkisen ongelman lisä- ja kertaustamateriaalilla.

## 2. Mihin tarpeeseen materiaali tehtiin

Kone- ja metallitekniikka ei ole ollut missään vaiheessa suosittu opintolinja, vaan sinne ovat päätyneet oppilaat, jotka eivät ole selviytyneet kovinkaan hyvin peruskoulusta. Tietenkin joukossa on oppilaita, joita kone- ja metallitekniikka aidosti kiinnostaa ja heistä osa lähtee jatkamaan ylempiin opintajoihin, kuten ammattikorkeakouluun. Kärjistäen voisi sanoa, että samalla luokalla on oppilaita, jotka eivät esim. ADHD:n takia pysty keskittymään viittä sekuntia pitempään ja oppilaita, jotka jatkavat opintojaan ammattikorkeakouluun tai jopa teknilliseen yliopistoon.

Joukossa on myös opiskelijoita, jotka huonon peruskoulutodistuksen takia eivät ole päässeet haluamalleen linjalle (Antikainen, Rinne, Koski, 292-293). Näiden oppilaiden opiskelumotivaatio on usein heikko ja tämä näkyy varsin usein häiriökäyttäytymisenä. Kun opiskelija pääsee haluamaansa oppilaitokseen, niin hän lopettaa luonnollisesti opiskelun kone- ja metallialalla.

Oppilasaineksen heterogeenisyys varsinkin ensimmäisellä luokalla aiheuttaa sen, että kukaan oppilaita ei opi kunnolla oppisisältöjä. Ensimmäisen vuoden luokat ovat rauhattomia, joten myös parempien oppilaiden on mahdotonta saada kaikkea irti opetuksesta. Suurin ongelma muodostuu keskinkertaisille oppilaille, jotka eivät välttämättä ole kovinkaan sitoutuneita opetukseen, mutta joista voisi tulla aikaa myöten hyviä metallin ammattilaisia. Vaikeassa oppimisympäristössä keskinkertainen oppilas saattaa valita ”väärän puolen” ja aloittaa luokassa häiriköinnin ja koulusta poissa olemisen.

Toisella luokalla tilanne parantuu siltä osin, että kaikkein vaikeimmat ja eniten häiriötä aiheuttaneet oppilaat ovat eronneet tai on erotettu koulusta. Oppilaita yritetään pitää koulun kirjoissa viimeiseen asti, mutta joidenkin oppilaiden kohdalla tulee väistämättä eteen tilanne, jossa on pohdittava edellytyksiä jatkaa. Joissakin tapauksissa oppilas on aivan viimeisellä rajalla ymmärtänyt, että hänen ei kannata heittää hommaa leikiksi, vaan tosissaan keskittyä opetukseen. Näiden oppilaiden tosiasiallinen opetukseen mukaan saaminen vaatii erityisponnisteluita.

Toisella luokalla tilanne on myös siitä syystä parempi, että oppilaat aikuistuvat yllättävän paljon vuodessa ja tämän takia ymmärtävät paremmin koulun ja opetuksen merkityksen. Tässä vaiheessa asiasta kiinnostuneille oppilaille on hyvä tarjota materiaalia, joka mahdollistaa ainakin osittaisen puuttuvan oppisisällön omaksumisen.

Koko ammatillisten opintojen tärkein tehtävä on mahdollistaa työllistyminen. Oppilaan tulee pystyä osoittamaan työpaikallaan, että hän on oppinut jotain koulussa. On erittäin tärkeää, että opiskelija kesätyöpaikoissaan ja/tai työssäoppimisjakson aikana pystyy vakuuttamaan työtoverinsa, työnjohtajan ja rekrytoinnista vastaavat henkilöt taidoistaan metallimiehenä tai -naisena. Ensimmäiset työpaikat määrittävät varsin pitkälle, kuinka hyvin opiskelija saa tulevaisuudessa töitä ja kuinka hyvin hän pysyy saamissaan työpaikoissa.

Kokoan materiaaliin vain ensimmäisen luokan ammattiaineita koskevaa tietoa, jotka kone- ja metallitekniikassa ovat opetussuunnitelman mukaan

- Asennuksen ja automaation perustyöt (10 ov)
- koneistuksen perustyöt (10 ov)
- levytöiden ja hitsauksen perustyöt (10 ov)

(OPH 2012, 32)

En ota mukaan ns. ammattitaitoa tukevia (ATTO) -aineita, joita ovat mm. kielet, fysiikka, matematiikka yms.

## 2.1. Ammatillinen kasvu ja aikuistuminen

Ruohotien (2006b, 114-128) mukaan ammatillinen kasvu on jatkuvaa oman osaamisen kehittämistä, sitoutumista työhön sekä ammatillisen identiteetin ja työpersoonan reflektiivistä uudelleen määrittelyä. Ammatillinen kasvu mahdollistaa laajempien kokonaisuuksien ja yhteyksien ymmärtämisen. Ilman teoreettisen tiedon hallintaa on ammatillinen kasvu mahdotonta ja kone- ja metallialan ammattilaiseksi tarvittava asiantuntijuus puutteellista (Ruohotie, 2006a, 109-113).

Vaikka kone- ja metallitekniikka on pitkälle kädentaitoja, tarvitaan myös teoreettista tietoa tukemaan käytännön työtehtäviä. Teoreettinen tieto on pääosin erilaisia laskuja, käsitteitä ja piirustusten ymmärtämiseen liittyviä asioita. Vaikka olisi kuinka pätevä metallimies tekemään töitä, niin on hankalaa, jos ei osaa laskea esim. levyn oikaistua pituutta koneenpiirustuksesta. Vastaavia tarpeita on yllättävän paljon kone- ja metallitekniikassa, vaikka yleinen käsitys on, että alalla pärjää, kunhan tekee kovasti hommia, sen enempää ajattelematta.

Nämä teoreettiset tiedot tahtovat jäädä puutteellisiksi ensimmäisen opiskeluvuoden osalta ammattioppilaitoksissa. Mikäli omaa ammattiosaamisen perustaa ei olla kunnolla perustettu kunnollisilla teoreettisilla tiedoilla, tahtoo ammattiin kasvaminen jäädä puolitiehen (Ruohotie, 2006a, 109-113).

Opiskelijat tulevat ensimmäiselle luokalle ammattioppilaitokseen varsin erilaiseen ympäristöön, mihin he ovat tottuneet peruskoulussa. Yksi keskeinen hämmästyksen syy on varmaankin opetettavan aiheen teknisyys. Kone- ja metallitekniikan oppisisältöä on vaikea johtaa arkitodellisuudesta ja näin aiheen omaksuminen voi tuottaa ongelmia. Kun kone- ja metallitekniikan kanssa on pitempään tekemisissä, niin ymmärrys kasvaa. Sama koskee kaiken kaikkia insinööritieteitä. Kun ymmärtää tietyn koneen tai laitteen toiminnan, niin omaksuu helposti myös muiden toiminnan, mutta tämä vaatii tietenkin pitkäaikaista perehtymistä aiheeseen.

Kuten edellisessä luvussa totesin, niin luokka rauhoittuu merkittävästi toiselle luokalle tultaessa. Yksi keskeinen syy on tietenkin pahiten häiritsevien oppilaiden karsiutuminen, mutta erittäin merkittävän tekijä on myös aikuistuminen. Ainakin nuorilla miehillä näyttää tapahtuvan hurja aikuistumisloikka noin 17-vuotiaana. Osa ottaa itseään aivan oikeasti niskasta kiinni ja rupeaa ajattelemaan elämäänsä pitemmälle, kuin seuraavaan kahvitaukoon. Aikuistuminen näkyy myös siinä, että opiskelijat alkavat oikeasti nähdä kone- ja metallitekniikan tulevaisuuden alanaan ja samalla loppuu valittaminen, miksi tää täytyy tehdä...



Kone- ja metalliteollisuus on varsin vanhakantaista, jossa arvostetaan tiettyjä perussääntöjä ja -tapoja. Yksi keskeinen ammatillisen kasvun kulmakivi on opiskelijoiden sosiaalistaminen kone- ja metallialan käytäntöihin (Puolimatka, 2010, 159-160).

Työelämän kannalta on hyvin tärkeää, että opiskelija osaa puhua oikeilla käsitteillä kone- ja metallitekniikasta. Ei ole hyvä, jos kesätöihin tai työssäoppimispaikkaan tullut opiskelija on täysin ymmärlä, mistä vanhemmat ammattimiehet puhuvat. Voisi jopa sanoa kärjistäen, että täysin ummikko opiskelija on konepajassa työturvallisuusriski sekä itselleen, että työtovereilleen. Vanhemmilla ammattimiehillä on tapana myös koetella nuorempia alalle tulijoita. Silloin on hyvä oman uskottavuuden kannalta tietää, mitä vastaa, että ei tulisi sammakoita suusta.

## 2.2. Kaiken maalina on työllistyminen ja töissä pysyminen

Ammatillisessa opetuksessa korostuu entistä enemmän työelämänäkökulma. Tarve työelämälähtöisyydestä tulee sekä yrityksiltä, että valtiovallalta. Kataisen hallituksen hallitusohjelmassa ammatillista opetusta koskevassa osiossa on vahva painotus työelämäyhteistyöhön. Tämä painotus onkin järkevää, koska muuten on vaikea kuvitella oppilaiden sijoittuvan työelämään vaadittavalla tavalla. (vn.fi)

Työelämälähtöisyys vaatii opettajilta erityistä valppautta oppilaiden kanssa. Koululle oppilas on eräänlainen markkinointiväline yrityksiin päin. Oppilaitoksen täytyy pitää huoli oppilaiden hyvästä tasosta, jotta yritykset eivät pettyisi saamiinsa työssä oppijoihin tai kesätyöntekijöihin. Mikäli tarjoaa koko ajan yritykseen oppilaita, jotka eivät osaa mitään tai eivät viitsi olla yrityksissä paikalla, niin hyvin pian on turha tarjota oppilaita ko. yritykseen.

Yksi keskeinen oppilaiden kasvatukseen liittyvä tekijä joka korostuu, kun pyrimme ottamaan huomioon entistä paremmin työelämänäkökulman, on työaikojen noudattaminen. Koululla opiskellessa ei millään päästä niin tarkkaan työaikojen noudattamiseen, kuin työelämä oikeasti vaatii. Työelämässä kaikilta vaaditaan samaa täsmällisyyttä, eikä poikkeuksia sallita kesätyöntekijöille, eikä työssäoppimisjaksolla olijoille.

Vaikka helposti voisi ajatella, että työssä oppijoiden tai kesätyöntekijöiden töissä oloa katsottaisiin hiukan väljemmällä kammalla kuin muiden, niin se on väärä luulo. Oman kokemukseni ja teollisuudesta tulleen palautteen mukaan vanhemmat työntekijät katsovat hyvin karsaasti nuorempien työntekijöiden epämääräisiä töissä olemisia. Työnjohdon tai päälliköiden on mahdotonta pitää edes työssäoppimisjaksolla sellaista oppilasta, joka luistaa työajoissa. Jos työnjohto ja/tai päällikkö haluaa pitää hyvät välit muihin työntekijöihin, niin he joko pistävät työajoissa luistavan oppilaan kuriin tai pois.

Ammattiin opiskeleva törmää ensimmäisen kerran oikeaan työelämään työssäoppimisjaksolla toisen luokan aikana. Opiskelija on saattanut olla kesätöissä ensimmäisen ja toisen luokan välisenä kesänä, mutta se on oman kokemukseni mukaan varsin harvinaista.

Työssäoppiminen on ammatillisessa opetuksessa käytettävä opetuksen muoto, jossa opiskelu tapahtuu työpaikalla. Työssäoppiminen tarkoittaa työpaikoilla, aidossa työympäristössä tapahtuvaa oppi-

mista. Työssäoppiminen on laajuudeltaan vähintään 20 opintoviikkoa. (OPH)

Pääsääntönä on, että opiskelija itse hankkii itselleen työssäoppimispaikan. Mikäli opiskelija ei onnistu itse hankkimaan työssäoppimispaikkaa, niin valvova opettaja voi auttaa häntä paikan löytämisessä. Opiskelijan kannalta olisi erittäin tärkeää, että hän itse oppisi hakemaan työpaikkoja, joutuuhan hän tulevaisuudessa hankkimaan kaikki työpaikat itse. Oppilaitos vastaa käytännön järjestelyistä ja tekee työssäoppimisjaksosta sopimuksen työnantajan ja oppilaitoksen välille.(topirkka.fi)

Työssäoppimisen aikana tehdään ammattiosaamisen näyttö työpaikalla. Ammattiosaamisen näyttö helpottaa koko työssäoppimisjakson arviointia, koska siinä opiskelija joutuu itsenäisemmin suorittamaan jonkin työtehtävän. Työssäoppimisjakso suunnitellaan, toteutetaan ja arvioidaan yhteistyössä oppilaan, oppilaitoksen ja työnantajan kesken. (OPH)

### 2.3. Opetuksen rakenne ja sisältö 1. vuonna

Opetushallitus on määrittänyt kaikille kone- ja metallitekniikka opiskeleville pakollisiksi osiksi

- asennuksen ja automaation perustyöt (10 ov)
- koneistuksen perustyöt (10 ov)
- levytöiden ja hitsauksen perustyöt (10 ov)

Asennuksen ja automaation perustöissä opiskellaan mm. piirustuslukua sekä sähköisiä, pneumaattisia ja hydraulisia kytkentöjä. Tässä osassa opiskellaan myös koneenasennuksen mekaanisia komponentteja ja laitteiden toimintaa.

Opetussuunnitelma kertoo asennuksen ja automaation perustöiden ammattitaitovaatimukset seuraavasti.

”Tutkinnon osan suorittaja osaa kokoonpanopiirustusten ja kytkentäkaavioiden avulla asentaa koneenosia ja komponentteja sekä pienimuotoisia toimintajärjestelmiä ja moottorien ja toimilaitteiden kytkentöjä.”

Koneistuksen perustöissä opiskellaan mm. koneenpiirustusta, työstökoneiden rakenteita ja eri koneiden koneistusmenetelmiä. Opetukseen kuuluu myös työstöarvojen laskentaa, työstettävien kappaleiden oikeaoppista kiinnittämistä ja työstettyjen kappaleiden viimeistelyä.

Koneistuksen perustöiden opetussuunnitelman mukaiset ammattitaitovaatimukset:

”Tutkinnon osan suorittaja osaa valmistaa työpiirustusten mukaan osia (tarkkuusvaatimus karkea), jotka sisältävät pinnoiltaan yksinkertaisia koneistuksia manuaalisilla työstökoneilla, kuten lieriöpintojen sorvausta, tasopintojen jysintää, porausta ja kierteitystä. Hän osaa laatia yksinkertaisten koneenosien työpiirustuksia käsin piirtämällä ja CAD-ohjelmalla, tehdä kappaleiden viimeistelytyöt ja suorittaa valmiin kappaleen tarkastusmittaukset.”

Levytöiden ja hitsauksen perustöissä opiskellaan mm. levytöiden työpiirustuksia, levyn leikkausta ja piirrottamista. Opetukseen kuuluu myös hitsauksen perusteet puikko- ja MAG hitsauksesta.

Levytöiden ja hitsauksen perustöiden opetussuunnitelman mukaiset ammattitaitovaatimukset:

”Tutkinnon osan suorittaja osaa tehdä työpiirustuksen mukaan jonkin yksinkertaisen ohutlevytyökokonaisuuden, siihen liittyvät peruslevytyöt, polttoleikkauksen ja levyjen liittämisen eri menetelmillä sekä hitsauksen kaasu-, puikko- ja MAG-hitsausprosesseilla. Lisäksi hän osaa laatia levykappaleiden työpiirustuksia käsin piirtämällä ja CAD-ohjelmalla sekä tehdä kappaleiden viimeistelytyöt ja tarkistusmittaukset.”

(OPH 2010, 32)

Pirko on jakanut asennuksen ja automaation perustyöt pienempiin kokonaisuuksiin seuraavasti

- Asennuksen ja automaation tekninen piirtäminen (1 ov)
- Mekaaninen asennustekniikka (3 ov)
- Sähkötekniikka (3 ov)
- Hydrauliiikan ja pneumatiikan perusteet (2.43 ov)
- Hydrauliiikan ja pneumatiikan perusteet (Ensiapu) (0,57 ov)

Koneistuksen perustyöt on jaettu

- Koneistuksen tekninen piirtäminen (1 ov)
- Koneistuksen perusteet (7 ov)
- Koneistuksen tuotannolliset valmiudet (2 ov)

Levytöiden ja hitsauksen perustyöt on jaettu

1. Levytöiden ja hitsauksen tekninen piirtäminen (1 ov)
2. Levytöiden ja hitsauksen perusteet (7 ov)
3. Levytöiden ja hitsauksen tuotannolliset valmiudet (2 ov)

Jokaiseen kokonaisuuteen kuuluu ammattiosaamisen näyttö.

### 3. Materiaalin esittelyä

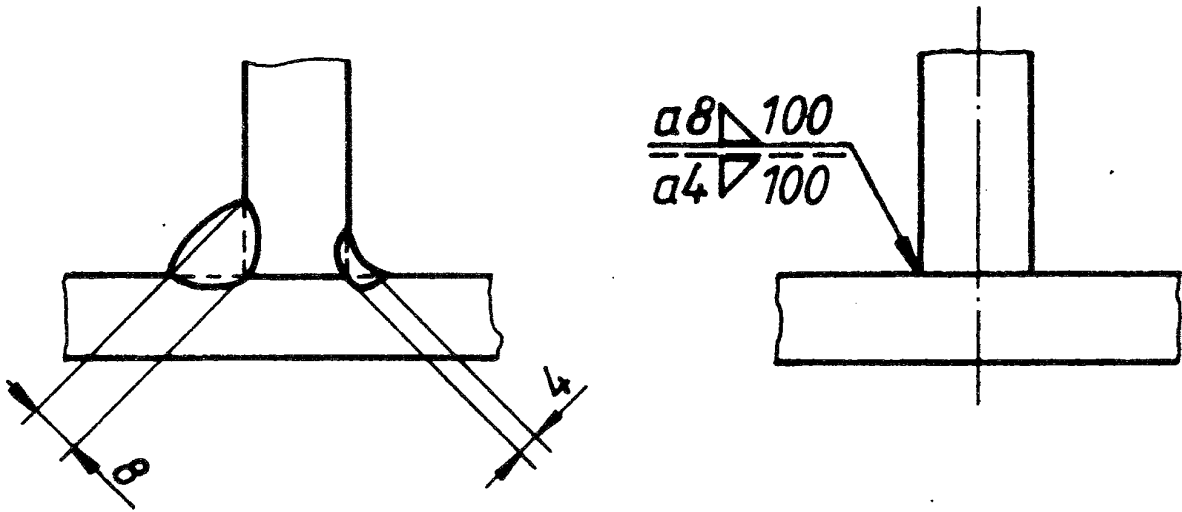
Olen kerännyt muutaman esimerkin koottavista osaamisalueista. Materiaaliin on koottu opetussuunnitelman mukaista materiaalia, jonka olen katsonut, että opiskelijan ainakin pitäisi osata.

Kokonaisuudessaan materiaali tulee käsittämään noin 20 - 30 keskeisintä osa-aluetta ensimmäisen vuoden osaamisalueesta. Osaamisalue voi olla esimerkiksi alla kerrottu hitsauksen piirustusmerkkiin liittyvä tieto. Jotta opiskelija pystyy tekemään oikeanlaisen hitsauksen on hän pystyttävä selvittämään koneenpiirustuksesta mikä on vaadittava hitsaus.

Mikäli opiskelija ei esimerkiksi pysty selvittämään piirustusmerkistä mille puolelle pienaa kuvassa 1. olevassa hitsauksessa tulee a-mitalla 4 mm oleva hitsaus, jää hitsaus tekemättä. Voihan opiskelija kokeilla onnea, josko hitsaus menisi oikein tuurilla. Tuurin käyttäminen ei kuitenkaan ole suotavaa ainakaan työpaikalla, koska siitä saattaa aiheutua kallis virhe. Kertaus- ja tukimateriaalia hyväksi käyttäen opiskelija pystyy omatoimisesti katsomaan, miten ko. merkkiä luetaan.

Materiaali on tarkoitus koostaa digitaaliseen muotoon, jonka opiskelija voi tulostaa aina tarvittaessa. Tulostettua materiaalia voi myös pitää työsalilla opetuksen aikana näkyvillä. Näin oppilaat voivat itse katsoa jonkin unohtuneen asian.


## Hitsausmerkki



Kuva 1. Hitsauksen mitoittaminen

Kyseessä on epäsymmetrisen pienahitsauksen merkistä.

$a_8$  ja  $a_4$  = hitsin a-mitta.

 = hitsin tyyppi, tässä tapauksessa pienahitsi

100 = osahitsin pituus

----- = Hitsaus tehdään nuolen vastakkaiselle puolelle, eli a-mitta 4 mm ja pieni

(Aimo Pere 2010, 108)

## Ulkopuolisen kierteen valmistaminen kierreleualla

Kierreaihion halkaisija = kierteen ulkohalkaisija -  $0,1 \times$  nousu

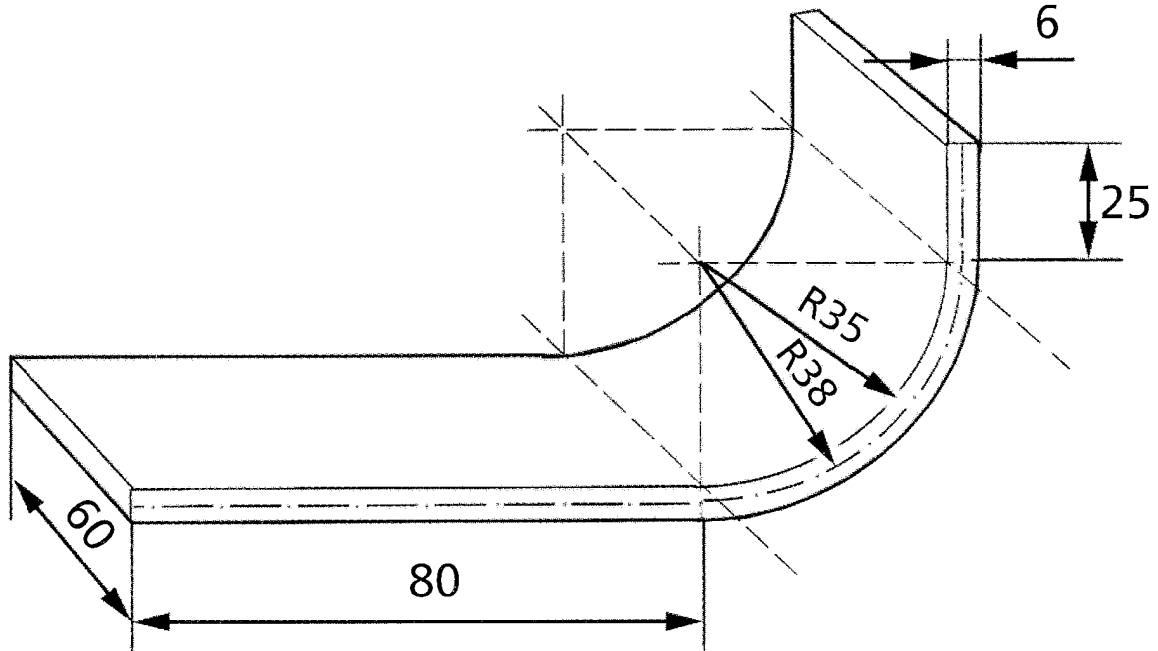
M12 ulkokierre:  $12 = 12 - 0,1 \times 1,75 = 11,8$  mm

Kierreaihioon tehdään alkuviiste esim. nauhahiomakoneella.

Kierteytettäessä käytetään leikkuuöljyä tai -tahnaa.

(Keinänen 2009, 221)

## Oikaistun pituuden laskeminen ja merkintä



Kuva 2. Taivutettu kappale

Paksuilla levyillä jossa säde  $R = 5 \times$  levynpaksuus  $s$ , neutraalitaso sijaitsee aineen keskellä.

Kuvan esimerkin mukaan neutraalitaso on  $0,5 \times$  levynvahvuus  $s$ .

Neutraalitason säde  $R_n = 35 + (38 - 35) = 38$

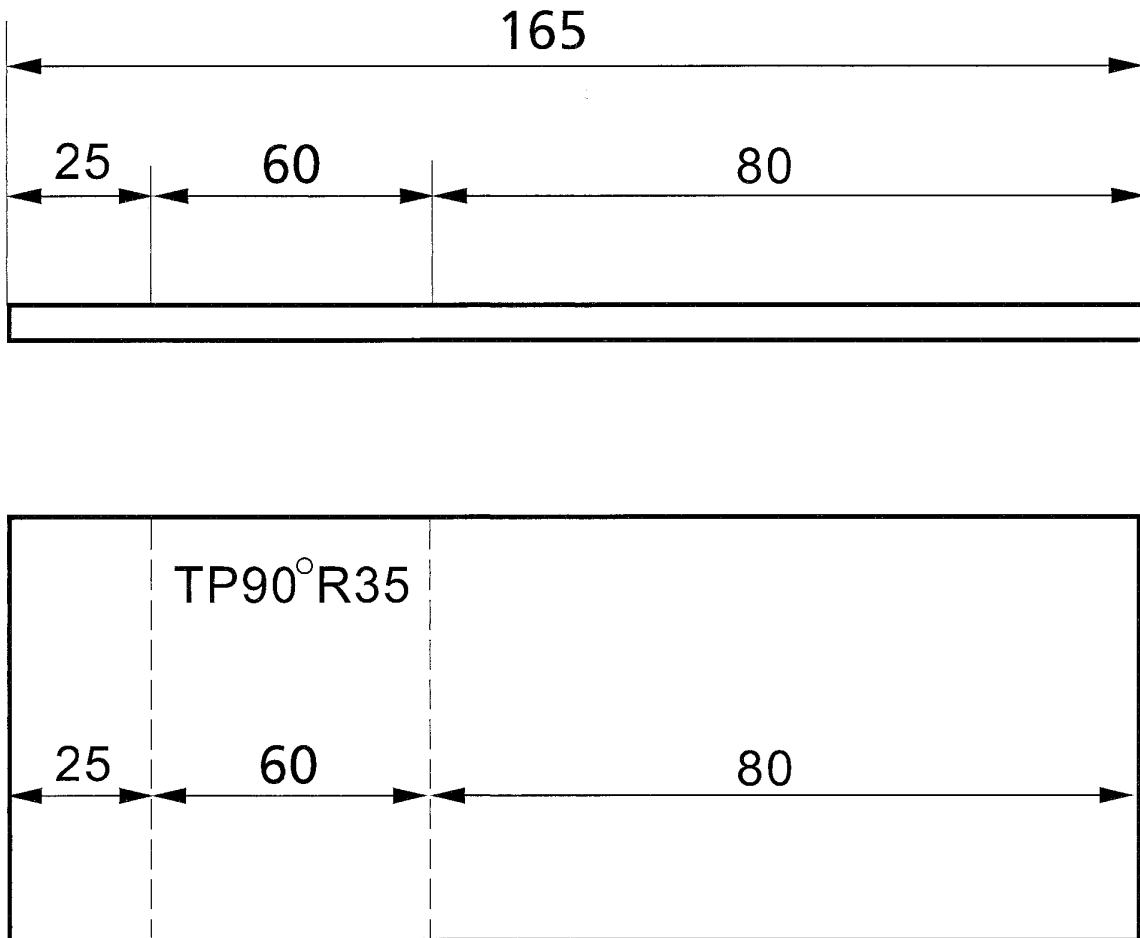
Oikaistu pituus  $l = \pi \text{ (pii)} \times 2 \times R = 3,14 \times 2 \times 38 = 238,6 \text{ mm}$

Koska kyseessä on ympyrän neljännes pitää tulos jakaa 4:llä  $= 59,66 \approx 60 \text{ mm}$

(Keinänen 2009, 221)



Taivutuksen merkitä piirustukseen



Kuva 3. Oikaistun pituuden merkistä piirustukseen

Merkinnät

TP = taitos päältä

TA = taitos alta

R = taivutussäde

TP90°R35 = taitos päältä 90° säteellä 35 (Keinänen 2009, 221)

## Useampihampaisen teräpään työstöarvojen laskenta

Tarkista teräpalan lastuamisnopeus  $v$  (m/min) ja hammaskohtainen syöttö  $s_z$  teräpalan laatikosta.

Teräpään pyörimisnopeuden laskeminen

$$n = v / \pi (\rhoii) \times D$$

$n$  = pyörimisnopeus (1/min)

$v$  = lastuamisnopeus (m/min)

$D$  = Teräpään halkaisija metreinä (m)

Syöttönopeuden laskenta

$$s = s_z \times z \times n$$

$s_z$  = hammaskohtainen syöttö (mm)

$z$  = jyrsimen hammasluku

$n$  = jyrsimen pyörimisnopeus (1/min)

$s$  = syöttönopeus (mm/min)

(Keinänen 2009, 221)

## 4. Pohdintaa

Kehittämishanketta lähdettiin tekemään ajatuksella, kuinka auttaa kone- ja metallitekniikan opiskelijoita selviytymään opinnoista ja työssäoppimisjaksosta. Niin kuin työssä on kerrottu, on kone- ja metalliala jokseenkin haasteellinen oppilasaineksen osalta. On hyvä huomata, että vain osa luokasta on ns. ongelmaoppilaita, mutta heidän käytöksestään kärsivät kaikki.

Tiivis kone- ja metallitekniikan ensimmäisen vuoden keskeisen opetussisällön kertaus- ja tukimateriaali saattaa toimia joidenkin oppilaiden kohdalla. Toisaalta materiaalia voi käyttää myös jokapäiväisenä työkaluna työsalilla, kun joutuu selostamaan oppilaille jo kertaalleen läpikäytyjä asioita.

Koottava materiaali madaltaa teorian ja käytännön kuilua. Kertaus- ja tukimateriaali tuo työsaliiin niitä asioita, jotka käydään teoriatunneilla läpi ja ne pitäisi muistaa käytännön harjoittelussa. Nyt opiskelija voi katsoa unohtuneen teorian valmiiksi koostetusta materiaalista.

Työn edessä tuli ajatus, että materiaali pitäisi koostaa sittenkin eri opintokokonaisuuksien mukaan. Näin muodostuisi asennuksen ja automaation, koneistuksen ja levytöiden ja hitsauksen perustöille omat materiaalit. Tätä materiaalia tulisi käyttää ensimmäiseltä luokalta lähtien työsaliharjoitusten apuna.

Tietäen oppilasrakenteen tietyillä ammatillisen opetuksen linjoilla, olisi varmaankin hyvä tarkemmin pohtia, miten oppilaiden sitoutumista opetukseen ja menestymistä koulussa voisi tukea. Tässäkin tapauksessa aikainen puuttuminen on tehokkainta. Kertaalleen koulusta pois lähtenyt opiskelija on huomattavasti vaikeampi saada mukaan koulun arkeen, kuin siellä kokoajan mukana ollut. Oppilaiden olisi hyvä ymmärtää, että opettajat ja muu koulujen henkilökunta on auttamassa heitä parempaan tulevaisuuteen.

## Lähteet

Antikainen, Ari. Rinne, Risto. Koski, Leena. 2010. Kasvatussosiologia, WSOY

Eteläpelto, Anneli. Tynjälä, Päivi. 2005. Oppiminen ja asiantuntijuus, WSOY

Keinänen, Toimi. Kärkkäinen, Pertti. 2009. Konetekniikan perusteet, WSOY opetusmateriaalit

[oph.fi/koulutus\\_ja\\_tutkinnot/ammattikoulutus/amatilliset\\_perustutkinnot/tyossaoppiminen](http://oph.fi/koulutus_ja_tutkinnot/ammattikoulutus/amatilliset_perustutkinnot/tyossaoppiminen)  
(7.1.2012)

OPH. 2010. Kone- ja metallialan perustutkinto

Pere, Aimo. 2010. Teknisen piirustuksen perusteet. Kirpe oy

Puolimatka, Tapio. 2010. Kasvatuksen mahdollisuudet ja rahat, Suunta kirjat

Ruohotie, P. 2006a. Metakognitiiviset taidot ja ammatillinen kasvu asiantuntijakoulutuksessa. Teoksessa Eteläpelto, A. & Onnismaa, J. (toim.) Ammatillisuus ja ammatillinen kasvu. Aikuiskasvatuksen 46. vuosikirja. Vantaa: Dark, 106-122

Ruohotie, P. 2006b. Minäkäsityksen ja –identiteetin muuttuminen johtamisen tavoitteena. Teoksessa P. Juuti. Johtaminen eilen, tänään, huomenna. Johtamistaidon Opisto JTO. 114-128)

[topirkka.fi/](http://topirkka.fi/) (7.1.2012)

[vn.fi/hallitus/hallitusohjelma/fi.jsp](http://vn.fi/hallitus/hallitusohjelma/fi.jsp) (7.1.2012)